

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-217015

(43)公開日 平成10年(1998)8月18日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 2 3 B 51/00

識別記号

F I

B 2 3 B 51/00

L

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平9-15780

(22)出願日 平成9年(1997)1月29日

(71)出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72)発明者 松浦 政司

茨城県結城郡石下町大字古間木1511番地

三菱マテリアル株式会社筑波製作所内

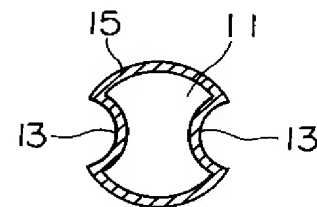
(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54)【発明の名称】 ミニチュアドリル

(57)【要約】

【課題】 切り粉の排出性が良い。

【解決手段】 ミニチュアドリル10の切刃14を有するドリル部11の外周に切屑排出溝13を設ける。ドリル部11の表面にドリル部の材質より摩擦係数の小さい四ふっ化エチレン樹脂をコーティング層15として被覆する。穿孔時に生じる切り粉が切屑排出溝13内に詰まらずスムーズに排出されるので、孔内壁等と切り粉との摩擦でドリル部11の切削方向が曲がったり電極がむしられたり、ドリル部が折損したりしない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 切刃を有するドリル部の外周面に、先端側から基端側に向けて切屑排出溝が設けられてなるミニチュアドリルにおいて、少なくとも前記切屑排出溝の表面に、前記ドリル部を構成する材質よりも摩擦係数の小さい材質からなるコーティング層が被覆されていることを特徴とするミニチュアドリル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主としてプリント基板に小径の孔を穿設するのに用いられるミニチュアドリルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般にミニチュアドリルは、穿孔すべき孔がきわめて小径であるため、ドリル本体の先端に例えば直径0.1～3.175mm程度の小径のドリル部が設けられ、後端側にドリル本体を工作機械の回転軸に把持するための比較的大径のシャンク部がドリル部と一体にまたはろう付け等で接続されて設けられている。ドリル部の材質は、通常、超硬合金が採用され、シャンク部は超硬合金やスチール等の鋼材等が採用されている。ところで、ミニチュアドリルでプリント基板に穿孔する場合、通常、プリント基板は合成樹脂板にアルミ箔、銅箔、ガラス繊維等が付着されて形成されており、穿孔時には、図4に示すように複数枚、例えば4枚のプリント基板1を積層し、更にその上下にあて板2と敷板3を密着させた状態で、ミニチュアドリル4を用いて4枚のプリント基板に一気に穿孔することになる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、プリント基板1は上述のように合成樹脂等でできているために、切削時の切屑は粉体状の切り粉（以下、単に切り粉という）として生成される。しかも、ミニチュアドリル4のドリル部は超硬合金でなるために摩擦係数が大きくしかも外径が上述のように小さいために切屑排出溝は更に小さくなり、そのために切屑排出溝に誘導される切り粉が切屑排出溝内で詰まり、排出されにくいという欠点がある。そのため、切屑排出溝内に留まる切り粉がプリント基板4の孔の内壁を擦り、電極がむしられたり、穿孔能力を低下させるという欠点がある。また、切屑排出溝内に詰まった切り粉のために切削時にドリル部の進行方向が曲がってしまい、積層したプリント基板4のうち、最初のプリント基板と3、4枚目のプリント基板とで孔の位置がずれてしまい、穿孔精度が低下するという欠点もある。更には、穿孔後にドリル部を抜く際、穿孔時と同一方向にドリル4を回転させながら引き抜くが、孔の内壁と切屑排出溝に詰まっている切り粉との摩擦のためにドリルが折損することがあるという欠点がある。

【0004】本発明は、上述のような課題に鑑みて、ドリル部の切屑排出溝と切り粉との摩擦を減少させて切り

粉の排出性を良くしたミニチュアドリルを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明にかかるミニチュアドリルは、切刃を有するドリル部の外周面に、先端側から基端側に向けて切屑排出溝が設けられてなるミニチュアドリルにおいて、少なくとも切屑排出溝の表面に、ドリル部を構成する材質よりも摩擦係数の小さい材質からなるコーティング層が被覆されていることを特徴とするものである。プリント基板等を穿孔する際に生成される切り粉は切屑排出溝に誘導されるが、切屑排出溝の表面にコーティング層が被覆されているために、切屑排出溝と切り粉との摩擦抵抗が少なく、切り粉は詰まることなくスムーズに基端側に押し出されて排出されるために穿孔時に電極がむしられたり、ドリル部の進行方向が曲がって孔の位置がずれたりすることがなく、またドリルの折損を抑制してドリルの寿命が向上する。尚、コーティング層はドリル部全体に被覆されていてもよい。コーティング層は樹脂やメッキでもよく、好ましくはドリル部の材質の摩擦係数に対して、1/2以下の摩擦係数の材質とする。例えばドリル部を超硬合金とすれば、コーティング層は四ふっ化エチレン樹脂、Ni合金（Ni：90重量%、P：10重量%）やこのNi合金中に四ふっ化エチレン樹脂を20～40vol%分散含有せしめたもの等でもよい。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1及び図2により説明する。図1は実施の形態によるミニチュアドリルの全体図、図2は図1に示すドリル部のA-A線断面図である。図1に示すミニチュアドリル10は、ドリル本体10aが先端側に位置する小径の略円柱状のドリル部11と基端側に位置する比較的大径の略円柱状のシャンク部12からなり、シャンク部12の先端側はテーパ状に縮径されてドリル部11に接続される接合部12aとされている。ドリル部11とシャンク部12は一体でもろう付け等で接合されていてもよい。ドリル部11は例えば超硬合金からなり、シャンク部12は超硬合金やスチール等の鋼材等適宜の材質とされている。

【0007】ドリル部11において、その外周面には先端側から基端側に向けてドリル本体10aの軸線Oを中心に例えば一对の切屑排出溝13、13が螺旋状に形成され、これら切屑排出溝13、13は例えば断面円弧状に形成されている（図2参照）。切屑排出溝13、13の回転方向を向く壁面と、ドリル部11先端逃げ面との交差稜線に一对の切刃14、14が形成されている。尚、このドリル部11の外径dは、例えば0.1～3.175mm程度とされている。しかも、ドリル部11の表面には全体に亘って、図2に示すようにドリル部11の材質よりも摩擦係数の低いコーティング層15が被覆

されている。コーティング層15としては、例えば四ふっ化エチレン樹脂（商標名「テフロン」）が用いられる。四ふっ化エチレン樹脂の摩擦係数は0.2～0.04であり、超硬合金の摩擦係数0.3～0.5と比較して非常に小さい。その他の材質として、Ni合金（Ni：90重量%、P：10重量%）や、このNi合金中に四ふっ化エチレン樹脂を20～40vol%分散含有せしめたものを用いてもよく、これらの材質の摩擦係数は0.1～0.2と更に小さい。尚、コーティング層15の摩擦係数はドリル部11の材質の1/2以下であることが好ましい。

【0008】本実施の形態によるミニチュアドリル10は上述のような構成を備えており、このドリル10を用いて、例えば図4に示すような4枚積層されたプリント基板1があて板2と敷板3で挟持されたものを、ドリル部11によって穿孔切削すると、切刃14、14で生成された粉体状の切り粉は切屑排出溝13に誘導される。ドリル部11には摩擦係数の小さいコーティング層15が被覆されているから、切り粉は摩擦によって切屑排出溝13内に留まることなく、切屑排出溝13表面のコーティング層15に案内されてスムーズに流れ、基端側から排出されることになる。そのため、切り粉が切屑排出溝13内に詰まってプリント基板1の孔の内壁を擦ったり、電極がむしられたりすることがない。また、複数枚積層したプリント基板1を穿孔してもドリル部11が曲がって下側のプリント基板1で孔の位置がずれるようなことはなく、直線的に穿孔できて、孔の穿孔精度を高くすることができる。また、ドリル部11を引き抜く際にも切屑排出溝13内の切り粉は流動性が良いので、孔内壁との摩擦でドリル部11が折損することはない。

【0009】尚、発明者らの実験によれば、ドリル部11の外径dを0.4mmとして、切屑排出溝13に四ふっ化エチレン樹脂からなるコーティング層15を設けたミニチュアドリル10を実施例とし、同一形状同一寸法でコーティングをしていないミニチュアドリルを比較例として、比較試験をした。穿孔に際して、スピンドル回転数を50000～150000rpmとして、厚さ1.6mmのプリント基板を3枚重ね、その上下にあて板と敷板を密着したものを被削材とした。比較例では最下層のプリント基板までまっすぐな穿孔ができなかったが、実施例では最下層のプリント基板まで穿孔できた。また、実施の形態によるミニチュアドリル10では、切削速度100m/分として8000穴穿孔することができた。

【0010】上述のように、本実施の形態によれば、切

屑排出溝13と切り粉との摩擦抵抗が少なく、切り粉はスムーズに基端側に押し出されて排出されるために、穿孔時に摩擦で電極がむしられたり、ドリル部の進行方向が曲がって孔の位置がずれたりすることがなく、ドリルの折損を抑制してドリルの寿命が向上する。

【0011】尚、上述の実施の形態ではコーティング層15をドリル部11全体に被覆することとしたが、図3に示すように切屑排出溝13の表面だけに被覆するようにしてもよい。また、上述の構成に加えて、切り粉のスムーズな排出を促すために、切屑排出溝13の軸線Oに対する傾き角を小さくして切り粉の流れを良くするようにしてもよい。切屑排出溝13を軸線Oと平行にしてもよい。また、上述の実施の形態ではコーティング層15として樹脂等を塗布して被覆するとしたが、これに代えてチタン等ドリル部11より摩擦係数の小さい金属をメッキ等によってドリル部11に被覆するようにしてもよい。ドリル部11の材質は超硬合金以外、例えばハイス等でもよい。

【0012】  
【発明の効果】上述のように、本発明にかかるミニチュアドリルは、少なくとも切屑排出溝の表面に、ドリル部を構成する材質よりも摩擦係数の小さい材質からなるコーティング層が被覆されているから、生成される切り粉は切屑排出溝との摩擦抵抗が少なく、切り粉は詰まることなくスムーズに基端側に押し出されて排出されるために穿孔時に孔内壁との摩擦で電極がむしられたりドリル部の進行方向が曲がって孔の位置がずれたりすることがなく、またドリルの折損を抑制してドリルの寿命が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態によるミニチュアドリルを示す全体図である。

【図2】 図1に示すミニチュアドリルのA-A線断面図である。

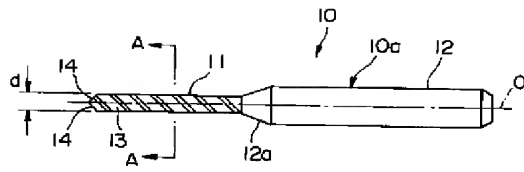
【図3】 実施の形態の変形例によるミニチュアドリルを示す図2と同様な断面図である。

【図4】 ミニチュアドリルによるプリント基板の穿孔状態を示す一般的な図である。

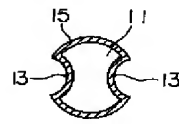
【符号の説明】

- 10 ミニチュアドリル
- 11 ドリル部
- 13 切屑排出溝
- 14 切刃
- 15 コーティング層

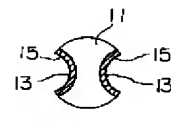
【図1】



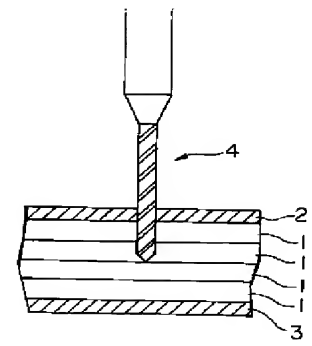
【図2】



【図3】



【図4】



**PAT-NO:** JP410217015A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 10217015 A  
**TITLE:** MINIATURE DRILL  
**PUBN-DATE:** August 18, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MATSUURA, MASASHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
MITSUBISHI MATERIALS CORP	N/A

**APPL-NO:** JP09015780  
**APPL-DATE:** January 29, 1997

**INT-CL (IPC):** B23B051/00

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a miniature drill whose cutting chip discharging performance is improved by reducing the friction between the cutting chip discharging groove of a drill section and cutting chips.

**SOLUTION:** A cutting chip discharging groove 13 is provided in the outer periphery of a drill section 11 with the cutting edges of a miniature drill. Tetrafluoroethylene resin, the coefficient

of friction of which is smaller than that of the material of the drill section is coated on the surface of the drill section 11 as a coating layer 15. The cutting chips produced in drilling is smoothly discharged without being jammed in a cutting chip discharging groove 13, preventing the cutting direction of the drill section 11 from turning to a wrong direction due to the friction between the wall in holes and cutting chips, an electrode from being torn, and the drill section 11 from breaking.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO